

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2000-151557
(P2000-151557A)

(43)公開日 平成12年5月30日(2000.5.30)

| (51)Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|-------|---------------|-----------------|
| H 0 4 J 13/02 | | H 0 4 J 13/00 | F 5 K 0 2 2 |
| H 0 4 B 7/26 | 1 0 2 | H 0 4 B 7/26 | 1 0 2 5 K 0 6 7 |

審査請求 有 請求項の数16 O L (全 16 頁)

(21)出願番号 特願平10-323810

(22)出願日 平成10年11月13日(1998.11.13)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社
東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 井村 稔

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株
式会社内

(74)代理人 100077827

弁理士 鈴木 弘男

Fターム(参考) 5K022 EE01 EE13 EE21

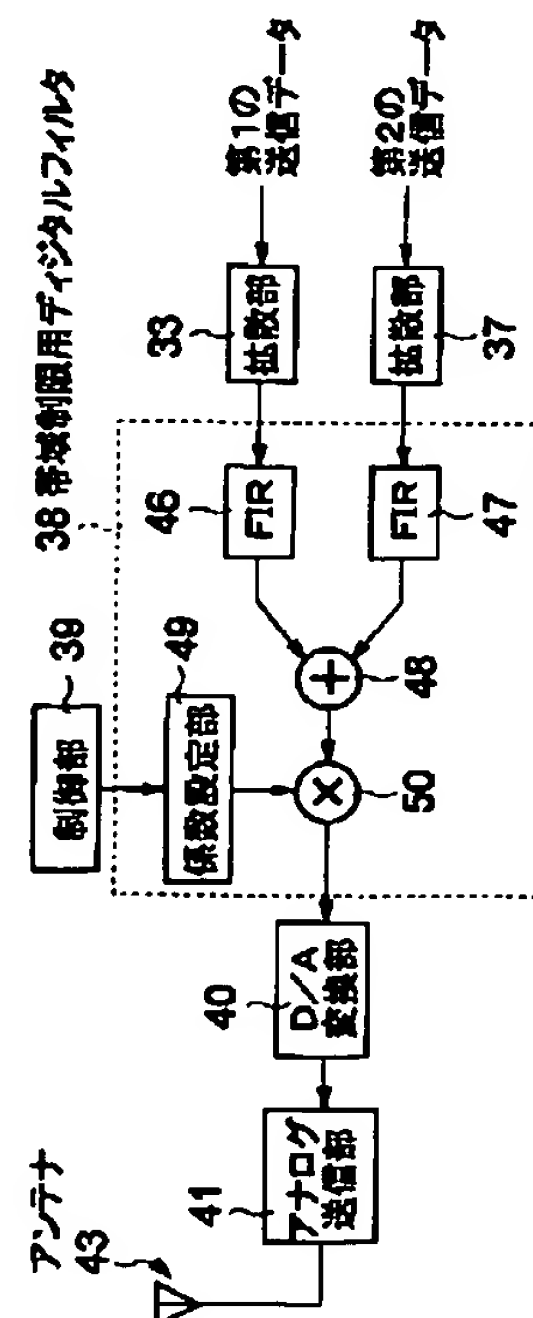
5K067 AA23 BB21 CC10 DD27 DD42
DD44 EE02 EE10 GG08 HH21

(54)【発明の名称】 CDMA通信装置

(57)【要約】

【課題】 マルチコードを使用する場合においても送信電力を一定に保つことができ、安定した通信を実現することができるCDMA通信装置を提供することである。

【解決手段】 送信データのうちの特定部分と該特定部分以外の部分とで送信電力に電力差が生じる場合に前記電力差をなくす電力制御手段と、該電力制御手段によって前記電力差をなくした送信データを送信する送信手段とを備えた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信データのうちの特定部分と該特定部分以外の部分とで送信電力に電力差が生じる場合に前記電力差をなくす電力制御手段と、該電力制御手段によって前記電力差をなくした送信データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする通信装置。

【請求項2】 第1のデータと、複数のデータが重畳され、前記第1のデータと異なる電力レベルに合成される第2のデータとが送信される通信装置において、前記第1のデータと前記第2のデータとの送信電力を等しくして送信することを特徴とする通信装置。

【請求項3】 前記第1のデータは拡散されたデータ信号であり、前記第2のデータは前記拡散されたデータ信号に付されるパイロット信号であることを特徴とする請求項2に記載の通信装置。

【請求項4】 データ信号とパイロット信号とを有する複数の送信データのそれぞれについて、前記データ信号を他の送信データ用の拡散符号とは異なる拡散符号で拡散し、前記パイロット信号を他の送信データ用の拡散符号と同じ拡散符号で拡散し、その後、すべての送信データを加算して送信するCDMA通信装置において、前記パイロット信号の送信電力と前記データ信号の送信電力との電力差をなくす電力制御手段と、該電力制御手段によって前記電力差をなくした送信データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とするCDMA通信装置。

【請求項5】 前記電力制御手段が、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることによって前記電力差をなくすことを特徴とする請求項4に記載のCDMA通信装置。

【請求項6】 前記電力制御手段が、前記パイロット信号の送信電力に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする請求項5に記載のCDMA通信装置。

【請求項7】 前記電力制御手段が、前記パイロット信号の振幅値に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする請求項5に記載のCDMA通信装置。

【請求項8】 前記複数の送信データがN個の送信データの場合、前記所定の係数が、 $1/\sqrt{N}$ であることを特徴とする請求項7に記載のCDMA通信装置。

【請求項9】 送信データのうちの特定部分と該特定部分以外の部分とで送信電力に電力差が生じる場合に前記電力差をなくし、該電力差をなくした送信データを送信することを特徴とする通信方法。

【請求項10】 第1のデータと、複数のデータが重畳され、前記第1のデータと異なる電

力レベルに合成される第2のデータとが送信される通信方法において、

前記第1のデータと前記第2のデータとの送信電力を等しくして送信することを特徴とする通信方法。

【請求項11】 前記第1のデータは拡散されたデータ信号であり、前記第2のデータは前記拡散されたデータ信号の付されるパイロット信号であることを特徴とする請求項10に記載の通信方法。

【請求項12】 データ信号とパイロット信号とを有する複数の送信データのそれぞれについて、前記データ信号を他の送信データ用の拡散符号とは異なる拡散符号で拡散し、前記パイロット信号を他の送信データ用の拡散符号と同じ拡散符号で拡散し、その後、すべての送信データを加算して送信するCDMA通信方法において、前記パイロット信号の送信電力と前記データ信号の送信電力との電力差をなくし、該電力差をなくした送信データを送信することを特徴とするCDMA通信方法。

【請求項13】 前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることによって前記電力差をなくすことを特徴とする請求項12に記載のCDMA通信方法。

【請求項14】 前記パイロット信号の送信電力に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする請求項13に記載のCDMA通信方法。

【請求項15】 前記パイロット信号の振幅値に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする請求項13に記載のCDMA通信方法。

【請求項16】 前記複数の送信データがN個の送信データの場合、前記所定の係数が、 $1/\sqrt{N}$ であることを特徴とする請求項15に記載のCDMA通信方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は通信装置に関し、特にマルチコード使用時の送信電力制御方法に特徴を有するCDMA通信装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来からCDMA（符号分割多元接続）通信システムが知られている。このCDMA通信システムは、たとえば、送信するデータをユーザーが異なるごとに異なる拡散符号で拡散して送信するものであり、拡散符号どうしの相互相関を小さくすることによって、逆拡散した際に各データを識別できるようにするものである。

【0003】このようなCDMA通信システムによれば、複数のユーザーのデータを同時に同じ周波数帯域を

使用して送受信することができ、拡散符号の選び方によっては多数のユーザーの収容が期待される。

【0004】また、このようなCDMA通信システムにおいては、拡散符号として相互相関がゼロであるものを採用すれば、他のユーザーの送信データが自分の送信データに与える影響をまったくなくすることができる。

【0005】ところが、相互相関がゼロである拡散符号の選択は現実的には難しく、他のユーザーの送信データは、自分の送信データが受信される際の雑音となる。このような雑音を、自分の送信データに対して、さらに他のユーザーの送信データに対して最低限にするためには、受信側における受信電力がすべての受信データにおいて等しくなるように、送信側で送信電力を調節する必要がある。

【0006】たとえば、移動体通信システムにおける基地局では、管理する複数の移動局からの受信電力がほぼ同等になるように、各移動局に対して送信電力を調節するように指示を行う送信電力制御を行っている。この送信電力制御は基地局で受信したデータの受信電力に基づいて行われる。

【0007】ところで、最近ではマルチコードを使用する移動局が検討されている。マルチコードを使用すると、1つの移動局において複数の拡散符号を使用することであり、このようにすることによって、1つの移動局で同時に複数の通信を行うことを可能とすることができる。すなわち、たとえば、通常の通話をしながらデータ通信を行いたい場合には、通話の音声とデータ通信の送信データとをそれぞれ別々の拡散符号で拡散し、同時に送信することができる。また、たとえば、送信データを分割し、分割したそれぞれを異なる拡散符号で拡散し、同時に送信することによって伝送速度の高速化を図ることもできる。

【0008】図14は、従来のマルチコードを使用する送信機の概略ブロック図である。

【0009】図14を参照すると、この送信機は、内部で発生した第1の拡散符号で第1の送信データを拡散する拡散部1aと、拡散部1aの出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR（Finite Impulse Response フィルタ）2aと、内部で発生した第2の拡散符号で第2の送信データを拡散する拡散部1bと、拡散部1bの出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR 2bと、FIR 2aの出力信号とFIR 2bの出力信号とを加算する加算器3と、ディジタル値である加算器3の出力信号をアナログ値に変換するD/A変換部4と、D/A変換部4の出力信号を無線送信するアナログ送信部5と、無線送信のためのアンテナ6とを有する。

【0010】この図14に示す送信機によれば、拡散部1aで用いる第1の拡散符号および拡散部1bで用いる第2の拡散符号として相互相関の小さなものを採用する

ことにより、第1の送信データと第2の送信データの2種類の送信データを、それぞれの拡散符号によって拡散し、同時に送信することができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】ところで、実際の送信データは、大きく分けて、同期確立等に用いられる既知信号であるパイロット信号とユーザーが実際に送信したいデータ信号とから構成される。送信データを構成する信号の一部であるパイロット信号は、図14に示す第1の送信データも第2の送信データも同じものが用いられる。

【0012】このため、受信側の復調処理等の簡便性を考慮すると、送信データのうちパイロット信号の部分については、第1の送信データおよび第2の送信データの両者を同じ拡散符号によって拡散して送信するのが都合がよい。この際、当然のことながら、第1の送信データのデータ信号部分と第2の送信データのデータ信号部分とはそれぞれ異なる拡散符号によって拡散して送信される。

【0013】ここで、上述のような拡散処理を施された第1の送信データと第2の送信データとは図14に示す加算器3で加算されるが、この際、パイロット信号部分では第1の送信データと第2の送信データとが同相であるため、送信電力がその分大きくなってしまう。これに対して、データ信号部分では、第1の送信データと第2の送信データとは相互相関の小さな互いに異なる拡散符号によって拡散されているため、送信電力は元のままである。したがって、図14に示したアナログ送信部5で送信する信号の送信電力は、パイロット信号部分とデータ信号部分とで異なる大きさのものとなってしまふ。こうなると、以下の(1)、(2)のような問題点が発生する。

【0014】(1)パイロット信号部分とデータ信号部分とで電力差が生じると、受信側の受信回路に常に変動した電力が到達することになる。従来のマルチコードを使用しない携帯電話機から基地局に到達する電波は、伝搬路の影響を無視できるとすると、理想的にはパイロット信号部分とデータ信号部分との電力差はなく、一定の電力になる。

【0015】CDMAでは、各ユーザーに適切な送信電力で送信させるべく緻密な送信電力制御が必要であることは上述のとおりであるが、この制御のためにパイロット信号部分等を使用するので、このパイロット信号部分とデータ信号部分とに電力差があると、上記電力制御の収束値である E_b/N_0 をパイロット信号部分では満足できても、データ信号部分では満足できないことになる。

【0016】すなわち、上述したように、マルチコード使用時に、データ信号部分の電力がパイロット信号部分の電力と比較して小さくなるような場合には、所望の受

信品質特性を得ることができなくなってしまう（受信品質特性と E_b/N_0 との間には大まかに言って比例関係がある）。

【0017】（2）パイロット信号を用いた内挿同期検波を実施する際には、主に中間周波数および高周波数帯域での増幅部等で生じる入力電力差による入出力位相差が問題となる。

【0018】通常、送信データが連続することにより、今回の送信データのパイロット信号と次の送信データのパイロット信号とに今回の送信データのデータ信号が挟まれて送信されることになり、このような両端のパイロット信号によって間に挟まれたデータ信号部分の伝搬路における位相回転を補正するが、上述のようにパイロット信号部分とデータ信号部分とに電力差が生じてしまうと、伝搬路以外での回転要素が含まれてしまい、処理が大変に複雑化してしまう。

【0019】以下に、パイロット信号部分とデータ信号部分とに電力差が生じる理由について、さらに詳しく説明する。

【0020】CDMAでは、拡散符号として1) 信号の種類が多く、2) 他のユーザーの信号と区別すべく相互相関の小さな、3) 同期確立の観点から鋭い自己相関特性を有し、4) 秘匿性から周期が長くできる限りランダム、な信号が使われる。

【0021】そして、1台の携帯電話機にて複数の通信を実現する場合には、上記のような拡散符号を複数割り当てることが考えられる。また、その場合には、データ信号部に関しては複数の拡散符号を割り当てたり、位相をずらしたものを適用する。それに対して、パイロット信号部分に関しては、早い処理および簡便性から複数の拡散符号のうちの1つを代表として割り当てられる場合が考えられる。

【0022】上記のような場合には、N個の送信データのデータ列を $D_n(t) = (1, -1)$ と表現すると、データ信号部分の総電力値は、数1で表される。

【0023】

$$\begin{aligned} \text{【数1】 } \{D_1(t) + D_2(t) + \dots + D_n(t)\}^2 &= D_1(t)^2 + D_2(t)^2 + \dots + D_n(t)^2 + \\ &+ 2 \times (D_1(t) \times D_2(t) + D_1(t) \times D_3(t) + \dots + D_{n-1}(t) \times D_n(t)) \end{aligned}$$

また、その拡散符号の直交性により数2が成り立つ。

【0024】

$$\text{【数2】 } \int D_1(t) \times D_2(t) dt = 0$$

（数2において積分範囲は拡散符号の周期相当）

数2の関係を利用して数1を変形すると、数3となる。

【0025】

$$\begin{aligned} \text{【数3】 } \{D_1(t) + D_2(t) + \dots + D_n(t)\}^2 &= D_1(t)^2 + D_2(t)^2 + \dots + D_n(t)^2 = \\ &N \end{aligned}$$

すなわち、データ信号部分の総電力値は、数3で表され

るようにNとなる。

【0026】一方、パイロット信号部分の総電力値は、全て同一の拡散符号を用いるため、たとえば3個の送信データを同時に送信するマルチコードの場合には、単純に加算すると $+3/-3$ のいずれかの振幅値を持つことになり、その電力値は $3^2 = 9$ となる。すなわち、N個の送信データの場合のパイロット信号部分の総電力値は N^2 となる。

【0027】このために、パイロット信号部分とデータ信号部分との間に電力差が生じることになる。

【0028】本発明は上記の点にかんがみてなされたもので、マルチコードを使用する場合においても送信電力を一定に保つことができ、安定した通信を実現することができるCDMA送信装置を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するために、送信データのうちの特定部分と該特定部分以外の部分とで送信電力に電力差が生じる場合に前記電力差をなくす電力制御手段と、該電力制御手段によって前記電力差をなくした送信データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0030】また、第1のデータと、複数のデータが重畳され、前記第1のデータと異なる電力レベルに合成される第2のデータとが送信される通信装置において、前記第1のデータと前記第2のデータとの送信電力を等しくして送信することを特徴とする。

【0031】また、前記第1のデータは拡散されたデータ信号であり、前記第2のデータは前記拡散されたデータ信号に付されるパイロット信号であることを特徴とする。

【0032】また、データ信号とパイロット信号とを有する複数の送信データのそれぞれについて、前記データ信号を他の送信データ用の拡散符号とは異なる拡散符号で拡散し、前記パイロット信号を他の送信データ用の拡散符号と同じ拡散符号で拡散し、その後、すべての送信データを加算して送信するCDMA通信装置において、前記パイロット信号の送信電力と前記データ信号の送信電力との電力差をなくす電力制御手段と、該電力制御手段によって前記電力差をなくした送信データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする。

【0033】また、前記電力制御手段が、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることによって前記電力差をなくすことを特徴とする。

【0034】また、前記電力制御手段が、前記パイロット信号の送信電力に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする。

【0035】また、前記電力制御手段が、前記パイロット信号の振幅値に所定の係数を乗算することによって、前記パイロット信号の送信電力を、前記データ信号の送信電力と同じ大きさまで減衰させることを特徴とする。

【0036】また、前記複数の送信データがN個の送信データの場合、前記所定の係数が、 $1/\sqrt{N}$ であることを特徴とする。

【0037】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

【0038】以下の実施の形態ではCDMA移動体通信システムにおける移動局に本発明を適用する場合について説明する。

【0039】図1は、本発明によるCDMA通信装置が適用されるCDMA移動体通信システムの概要を示すブロック図である。

【0040】移動体通信システムの網側を構成する基地局—基地局制御装置—交換局は、移動体通信システムが提供するサービスの多様化（マルチメディア化）や、各基地局、基地局制御装置および交換局を接続する伝送路の効率的な利用（統計多重）の観点からATM（Asynchronous Transfer Mode）通信技術等が適用されるようになってきている。

【0041】移動局21は、移動体通信システムによって他の移動局や他の網に接続された端末装置等と通信を行う。通信の種類は音声やデータ通信などさまざまなものがあり得る。

【0042】移動局21からの送信データは、無線通信によって基地局22に通信データとして送信される。基地局22では、移動局21やその他の移動局から受信した通信データをATMセルに組み立てたり様々な処理を施した後に基地局制御装置23に送信する。

【0043】このように、無線区間での通信データが音声、画像、その他の形態のデータであろうとも、網内においては基地局においてATMセル化された情報が伝送されるのでマルチメディア化された通信形態に容易に対応することができる。

【0044】基地局制御装置23では、基地局22から受け取ったATMセルをユーザごとにルーティングし、交換局24や自分の管理下の他の基地局へと送信する。交換局24では、基地局制御装置23と同様に、基地局制御装置23から受け取ったATMセルをユーザごとにルーティングし、他の交換局や関門局25へと送信する。

【0045】このようなATMセルの伝送は、ATMセルの発生に応じて伝送路内を流せばよく、従来のようにあらかじめ決められたチャネル毎の伝送路を設ける必要がないので、統計多重の効果が得られて伝送路を効率的に利用することができる。なお、関門局25は他の網への中継を行うために設けられたものである。

【0046】図2は、本発明による移動局の一実施の形

態のブロック図である。

【0047】図2において、移動局は、図示しない入力部から入力されたデジタルデータに対してリード・ソロモン符号化を施すリード・ソロモン符号化部30と、リード・ソロモン符号化部30の出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部31と、畳み込み符号化部31の出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部32と、フレームフォーマット部32の出力である第1の送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部33と、図示しない入力部から入力された音声データの符号化を行う音声符号化部34と、音声符号化部34の出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部35と、畳み込み符号化部35の出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部36と、フレームフォーマット部36の出力である第2の送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部37と、拡散部33の出力と拡散部37の出力とを合成する帯域制限用デジタルフィルタ38と、帯域制限用デジタルフィルタ38の動作を制御する制御部39と、デジタル値である帯域制限用デジタルフィルタ38の出力をアナログ値に変換するD/A変換部40と、D/A変換部40の出力に対して変調等の処理を施し無線信号に変換するアナログ送信部41と、送信信号と受信信号とを分波する送受分波部42と、送受分波部42からの信号を送信するとともに基地局22からの電波を受信するアンテナ43と、アンテナ43によって受信され送受分波部42によって分波された受信信号の復調等を行うアナログ受信部44と、アナログ受信部44の出力に対してベースバンド信号に戻す処理を施すベースバンド信号処理部45とを有する。

【0048】この図2に示した実施の形態は、デジタルデータと音声データとで異なる拡散符号を使用し、このデジタルデータおよび音声データを同時に送信する場合の例である。

【0049】なお、図2において、移動局の受信側については本発明の主眼ではないので構成を簡略して示している。

【0050】また、図2では示していないが、デジタルデータに関してはデータにインタリーブ処理を施すようにしてもよい。

【0051】このインタリーブ処理とは、デジタルデータを所定単位のグループに分割し、この各グループを所定のルールで入れ替え順番を変えてデータを送信するものであり、バースト誤りへの耐性を持たせるための処理である。

【0052】たとえば、図2のリード・ソロモン符号化部30に入力されるデジタルデータの場合は、リード・ソロモン符号化処理の前または後で8ビットまたは16ビットのシンボル単位でグループ化してデータの並び替えを行うシンボルインタリーブを施し、畳み込み符号

化処理の前または後で1ビット単位でデータの並び替えを行うビットインタリーブを施すようにしてもよい。また、図2の音声符号化部34に入力される音声データの場合は、音声符号化部34でデジタル化された後、畳み込み符号化処理の前または後で1ビット単位でデータの並び替えを行うビットインタリーブを施すようにしてもよい。

【0053】なお、リード・ソロモン符号化、畳み込み符号化およびインタリーブを行うか否かは、その通信システムの環境や要求される通信品質等の状況に応じて、適宜、選択可能である。

【0054】なお、図の見易さのため図2には示していないが、制御部39は、図2に示した各ブロックの動作制御も行う。

【0055】図3は、図2に示した帯域制限用デジタルフィルタ38の内部構成を示すブロック図である。図3において、図2と同じ構成部分には同じ参照番号を付してある。

【0056】帯域制限用デジタルフィルタ38は、拡散部33の出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR（FIRフィルタ：Finite Impulse Response フィルタ）46と、拡散部37の出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR47と、FIR46の出力信号とFIR47の出力信号とを加算する加算器48と、制御部39に指示されたタイミングで所定の係数を出力する係数設定部49と、加算器48の出力に係数設定部49から出力された所定の係数を乗算する乗算部50とを有して構成される。ここで、FIR46および47は符号間干渉を生じさせないように波形生成を施すものである。

【0057】図3において、図2に示した送受分波器41および受信側ブロックについては図示を省略してある。

【0058】図3に示す乗算部50は、加算器48の出力信号の振幅に、係数設定部49から出力された所定の係数を乗算するものである。

【0059】図4は、図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データの構成を示す図である。

【0060】本実施の形態において、図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データは、図4に示す送信データ51の構成を有する。図4に示すように、送信データ51はパイロット信号52とデータ信号53とから構成される。

【0061】パイロット信号52は、同期確立等に用いられる既知信号であり、第1の送信データおよび第2の送信データにおいて同じ信号が用いられる。データ信号53は、ユーザーが実際に送信したい信号から成り、第1の送信データと第2の送信データとは異なる内容のものとなっている。

【0062】すなわち、図2に示した実施の形態では、

第1の送信データのデータ信号53は図2に示した畳み込み符号化部31から出力される符号化されたデジタルデータであり、第2の送信データのデータ信号53は図2に示した畳み込み符号化部35から出力される符号化された音声データである。

【0063】図5は、図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データの構成を示す図であり、図4とは別の例である。

【0064】この例において、送信データ54はパイロット信号55と送信電力制御信号56とデータ信号57とから構成される。パイロット信号55およびデータ信号57は図4に示した例と同様である。

【0065】また、送信電力制御信号56は、TPC（Transmitter Power Control）と呼ばれ、基地局22から移動局21が受信した信号の電力の大きさを基地局22に通知するための信号である。基地局22では、送信電力制御信号56による通知に基づいて、基地局22から送信する送信電力の大きさを調節する。

【0066】移動局がマルチコードを使用し、複数の送信データを送信する場合において、図5に示すように送信データが送信電力制御信号56を含む場合には、パイロット信号部分と同様に、複数の送信データに共通な拡散符号によって送信電力制御信号部分を拡散して送信することができる。これは、送信電力制御信号56が複数の送信データに共通の同じ信号である場合に可能となる。したがって、この場合、送信電力制御信号部分の扱いはパイロット信号部分と同様にすることができる。

【0067】以下の説明では、説明をわかりやすくするために、図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データが図4に示すような構成になっているとして説明する。

【0068】図6は、図3に示した拡散部33および拡散部37の内部構成を示すブロック図である。

【0069】拡散部33は、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部58と、図3に示した第1の送信データと拡散符号発生部58によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器59と、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部60と、乗算器59の出力と拡散符号発生部60によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器61とから構成される。

【0070】拡散符号発生部58と乗算器59とは第1の送信データのデータ信号部分を拡散するために用いられ、拡散符号発生部60と乗算器61とは第1の送信データのパイロット信号部分を拡散するために用いられる。

【0071】拡散部33の拡散符号発生部58および60における拡散符号の発生タイミングは、図2に示した制御部39によって制御される。

【0072】一方、拡散部37は、所定の拡散符号を発

生する拡散符号発生部62と、図3に示した第2の送信データと拡散符号発生部62によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器63と、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部64と、乗算器63の出力と拡散符号発生部64によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器65とから構成される。

【0073】拡散符号発生部62と乗算器63とは第2の送信データのデータ信号部分を拡散するために用いられ、拡散符号発生部64と乗算器65とは第1の送信データのパイロット信号部分を拡散するために用いられる。

【0074】拡散部37の拡散符号発生部62および64における拡散符号の発生タイミングは、図2に示した制御部39によって制御される。

【0075】図7は、第1の送信データと、第2の送信データと、拡散符号発生部58、拡散符号発生部60、拡散符号発生部62および拡散符号発生部64による拡散符号の発生タイミングとを示すタイミングチャートである。

【0076】拡散符号発生部60および拡散符号発生部64によって発生する拡散符号は同じ拡散符号であり、ここでは第1の拡散符号と呼ぶ。拡散符号発生部58によって発生する拡散符号は、第1の拡散符号との相互相関が小さな拡散符号であり、ここでは第2の拡散符号と呼ぶ。また、拡散符号発生部62によって発生する拡散符号は、第1の拡散符号および第2の拡散符号との相互相関が小さな拡散符号であり、ここでは第3の拡散符号と呼ぶ。

【0077】図7に示すように、拡散符号発生部58は第1の送信データのデータ信号部分のタイミングで第2の拡散符号を発生し、拡散符号発生部60は第1の送信データのパイロット信号部分のタイミングで第1の拡散符号を発生し、拡散符号発生部62は第2の送信データのデータ信号部分のタイミングで第3の拡散符号を発生し、拡散符号発生部64は第2の送信データのパイロット信号部分のタイミングで第1の拡散符号を発生する。

【0078】次に、本実施の形態の動作について説明する。

【0079】図2を参照すると、デジタルデータは、リード・ソロモン符号化部30によってリード・ソロモン符号化され、その後畳み込み符号化部31によって畳み込み符号化され、その後フレームフォーマット部32によって送信すべきデータに生成される。また、音声データは、音声符号化部34によってサンプリング、コード化がされ、その後畳み込み符号化部35によって畳み込み符号化され、その後フレームフォーマット部36によって送信すべきデータに生成される。

【0080】図3を参照すると、フレームフォーマット部32から出力される第1の送信データは図6に示した拡散部33によって拡散され、フレームフォーマット部

36から出力される第2の送信データは図6に示した拡散部37によって拡散される。

【0081】拡散部33の出力および拡散部37の出力は、それぞれFIR46および47によって符号間干渉を生じさせないように波形生成を施され、その後、加算器48によって加算される。

【0082】図8は、図3に示した制御部39による係数指示処理の動作を示すフローチャートである。

【0083】また、図9は、図3に示した加算器48の出力と、制御部39から係数設定部49への指示のタイミングとを示すタイミングチャートである。

【0084】図8を参照して動作を説明すると、まず、制御部39は現在パイロット信号部分が送られてきているタイミングか否かを判断する(F-1)。そして、パイロット信号のタイミングでなければ何もせず、パイロット信号のタイミングであれば、係数設定部49に係数を出力するように指示する(F-2)。

【0085】図9を参照すると、加算器48の出力がパイロット信号部分のときに、制御部39から係数設定部49への指示がHIGH信号となり、係数設定部49に係数を出力するように指示している。

【0086】係数設定部49では、制御部39からの指示に基づいて係数を出力し、また、制御部39から係数出力指示がないときには定数1を出力する。係数設定部49の出力は、乗算器50によって加算器48の出力に乘算され、すなわち加算器48の出力信号の振幅に係数設定部49の出力が乗算され、帯域制限用デジタルフィルタ38は乗算器50の出力を外部に出力する。

【0087】帯域制限用デジタルフィルタ38の出力はD/A変換部40によって、アナログ値に変換され、その後、アナログ送信部41およびアンテナ43を介して送信される。

【0088】以下に、係数設定部49から出力され、加算器48の出力に乘算される係数について説明する。

【0089】数3において説明したように、N個の送信データのデータ列を $D_n(t) = (1, -1)$ と表現すると、データ信号部分の総電力値はNとなり、一方、パイロット信号部分の総電力値は N^2 となる。

【0090】したがって、係数設定部49では、この電力差を打ち消すことができる係数を出力する必要がある。電力値は振幅値の2乗であることから、信号の振幅に乘算する係数としては、パイロット信号部分では $1/\sqrt{N}$ を出力し、またデータ信号部分では定数1を乗算器50に出力する。このようにすることにより、送信電力の不均一を防止することができる。

【0091】本実施の形態では、図3に示したように、第1の送信データおよび第2の送信データの2つの送信データを送信するため、係数設定部49から出力する係数は $1/\sqrt{2}$ となる。

【0092】なお、上述の実施の形態では、図6に示し

たように、各送信データのパイロット部分とデータ信号部分とを異なる拡散符号によって拡散したが、本発明はこれに限られるものではない。以下に、別の例について、説明する。

【0093】図10は、図3に示した拡散部33および拡散部37の内部構成を示すブロック図であり、図6とは別の例である。

【0094】拡散部33は、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部66と、図3に示した第1の送信データと拡散符号発生部66によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器67とから構成される。

【0095】拡散符号発生部66と乗算器67とは第1の送信データのパイロット信号部分およびデータ信号部分すなわち第1の送信データ全体を拡散するために用いられる。

【0096】拡散部33の拡散符号発生部66における拡散符号の発生タイミングは、図2に示した制御部39によって制御される。

【0097】一方、拡散部37は、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部62と、図3に示した第2の送信データと拡散符号発生部62によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器63と、所定の拡散符号を発生する拡散符号発生部64と、乗算器63の出力と拡散符号発生部64によって発生された拡散符号とを乗算する乗算器65とから構成される。

【0098】拡散符号発生部62と乗算器63とは第2の送信データのデータ信号部分を拡散するために用いられ、拡散符号発生部64と乗算器65とは第1の送信データのパイロット信号部分を拡散するために用いられる。

【0099】拡散部37の拡散符号発生部62および64における拡散符号の発生タイミングは、図2に示した制御部39によって制御される。

【0100】図11は、図10に示した例において、第1の送信データと、第2の送信データと、拡散符号発生部66、拡散符号発生部62および拡散符号発生部64による拡散符号の発生タイミングとを示すタイミングチャートである。

【0101】拡散符号発生部66および拡散符号発生部64によって発生する拡散符号は同じ拡散符号であり、ここでは第1の拡散符号と呼ぶ。拡散符号発生部62によって発生する拡散符号は、第1の拡散符号との相互相関が小さな拡散符号であり、ここでは第2の拡散符号と呼ぶ。

【0102】図11に示すように、拡散符号発生部66は第1の送信データが存在する場合に第1の拡散符号を発生し、拡散符号発生部62は第2の送信データのデータ信号部分のタイミングで第2の拡散符号を発生し、拡散符号発生部64は第2の送信データのパイロット信号部分のタイミングで第1の拡散符号を発生する。

【0103】この図10および図11に示した例によれば、図6および図7に示した例に比べて、1つ少ない拡散符号で済むという利点がある。

【0104】次に、図2とは別の本発明の実施の形態について説明する。

【0105】図12は、本発明による移動局の別の実施の形態のブロック図である。図12において、図2と同じ構成部分には同じ参照番号を付してある。

【0106】図2に示した実施の形態では、デジタルデータおよび音声データを1種類ずつ送信するように構成されていたが、本発明はこれに限られるものではなく、デジタルデータおよび音声データのそれぞれを複数送信する場合にも適用できる。

【0107】図12において、移動局は、図示しない入力部から入力されたデジタルデータに対してリード・ソロモン符号化を施すリード・ソロモン符号化部30aと、リード・ソロモン符号化部30aの出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部31aと、畳み込み符号化部31aの出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部32aと、フレームフォーマット部32aの出力である第1の送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部33aと、図示しない入力部から入力された音声データの符号化を行う音声符号化部34aと、音声符号化部34aの出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部35aと、畳み込み符号化部35aの出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部36aと、フレームフォーマット部36aの出力である第2の送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部37aと、図示しない入力部から入力されたデジタルデータに対してリード・ソロモン符号化を施すリード・ソロモン符号化部30bと、リード・ソロモン符号化部30bの出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部31bと、畳み込み符号化部31bの出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部32bと、フレームフォーマット部32bの出力である第(N-1)の送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部33bと、図示しない入力部から入力された音声データの符号化を行う音声符号化部34bと、音声符号化部34bの出力に対して畳み込み符号化を施す畳み込み符号化部35bと、畳み込み符号化部35bの出力をCDMA通信のフレーム構成に成形するフレームフォーマット部36bと、フレームフォーマット部36bの出力である第Nの送信データを所定の拡散符号で拡散する拡散部37bと、すべての拡散部の出力を合成する帯域制限用デジタルフィルタ38aと、帯域制限用デジタルフィルタ38aの動作を制御する制御部39と、デジタル値である帯域制限用デジタルフィルタ38aの出力をアナログ値に変換するD/A変換部40と、D/A変換部40の出力に対して変調等の処理を施し無線信号に変換す

るアナログ送信部41と、送信信号と受信信号とを分波する送受分波部42と、送受分波部42からの信号を送信するとともに基地局22からの電波を受信するアンテナ43と、アンテナ43によって受信され送受分波部42によって分波された受信信号の復調等を行うアナログ受信部44と、アナログ受信部44の出力に対してベースバンド信号に戻す処理を施すベースバンド信号処理部45とを有する。

【0108】この図12に示した実施の形態は、デジタルデータおよび音声データの合計でN個の送信データを送信する場合の例である。

【0109】図13は、図12に示した帯域制限用デジタルフィルタ38aの内部構成を示すブロック図である。図13において、図12と同じ構成部分には同じ参照番号を付してある。

【0110】帯域制限用デジタルフィルタ38aは、拡散部33aの出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR46aと、拡散部37aの出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR46bと、拡散部37bの出力信号の周波数帯域を所定範囲内に制限するためのFIR46cと、すべてのFIRの出力信号を加算する加算器48aと、制御部39に指示されたタイミングで所定の係数を出力する係数設定部49と、加算器48aの出力に係数設定部49から出力された所定の係数を乗算する乗算部50とを有して構成される。

【0111】本実施の形態の動作については、図2に示した実施の形態と同様であるので、詳しい説明を省略する。

【0112】本実施の形態では、図13に示した第1の送信データから第Nの送信データまでのN個の送信データを送信するため、係数設定部49から出力する係数を $1/\sqrt{N}$ とすればよい。

【0113】なお、上述の実施の形態は、本発明を移動体通信システムにおける移動局に適用した場合について説明したが、本発明はこれに限られるものではなく、他の通信装置一般に適用可能なものである。

【0114】また、本発明の思想は、CDMA通信システムに限定されず、送信データの電力制御を行う際の全般に及ぶものである。

【0115】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、送信データのパイロット信号部分に所定の係数を乗算するようにしたので、パイロット信号部分とデータ信号部分との電力差をなくすることができる。

【0116】これによって、CDMA通信システムにおいてマルチコードを使用する場合にも送信電力を一定に保つことができ、安定した通信を実現することができるCDMA通信装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるCDMA通信装置が適用されるCDMA移動体通信システムの概要を示すブロック図である。

【図2】本発明による移動局の一実施の形態のブロック図である。

【図3】図2に示した帯域制限用デジタルフィルタの内部構成を示すブロック図である。

【図4】図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データの構成を示す図である。

【図5】図3に示した第1の送信データおよび第2の送信データの構成を示す図であり、図4とは別の例を示す図である。

【図6】図3に示した各拡散部の内部構成を示すブロック図である。

【図7】第1の送信データと、第2の送信データと、各拡散符号発生部による拡散符号の発生タイミングとのタイミングチャートを示す図である。

【図8】図3に示した制御部による係数指示処理のフローチャートを示す図である。

【図9】図3に示した加算器の出力と、制御部から係数設定部への指示のタイミングとのタイミングチャートを示す図である。

【図10】図3に示した各拡散部の内部構成を示すブロック図であり、図6とは別の例を示す図である。

【図11】図10に示した例において、第1の送信データと、第2の送信データと、各拡散符号発生部66による拡散符号の発生タイミングとのタイミングチャートを示す図である。

【図12】本発明による移動局の別の実施の形態のブロック図である。

【図13】図12に示した帯域制限用デジタルフィルタの内部構成を示すブロック図である。

【図14】従来のマルチコードを使用する送信機の概略ブロック図である。

【符号の説明】

1a、1b 拡散部

2a、2b FIR

3 加算器

4 D/A変換部

5 アナログ送信部

6 アンテナ

21 移動局

22 基地局

23 基地局制御装置

24 交換局

25 閥門局

30、30a、30b リード・ソロモン符号化部

31、31a、31b、35、35a、35b 畳み込み符号化部

32、32a、32b、36、36a、36b フレー

ムフォーマット部

33、33a、33b、37、37a、37b 拡散部

34、34a、34b 音声符号化部

38、38a 帯域制限用デジタルフィルタ

39 制御部

40 D/A変換部

41 アナログ送信部

42 送受分波器

43 アンテナ

44 アナログ受信部

*45 ベースバンド信号処理部

46、47、46a、46b、46c FIR

48、48a 加算器

49 係数設定部

50、59、61、63、65、67 乗算器

51、54 送信データ

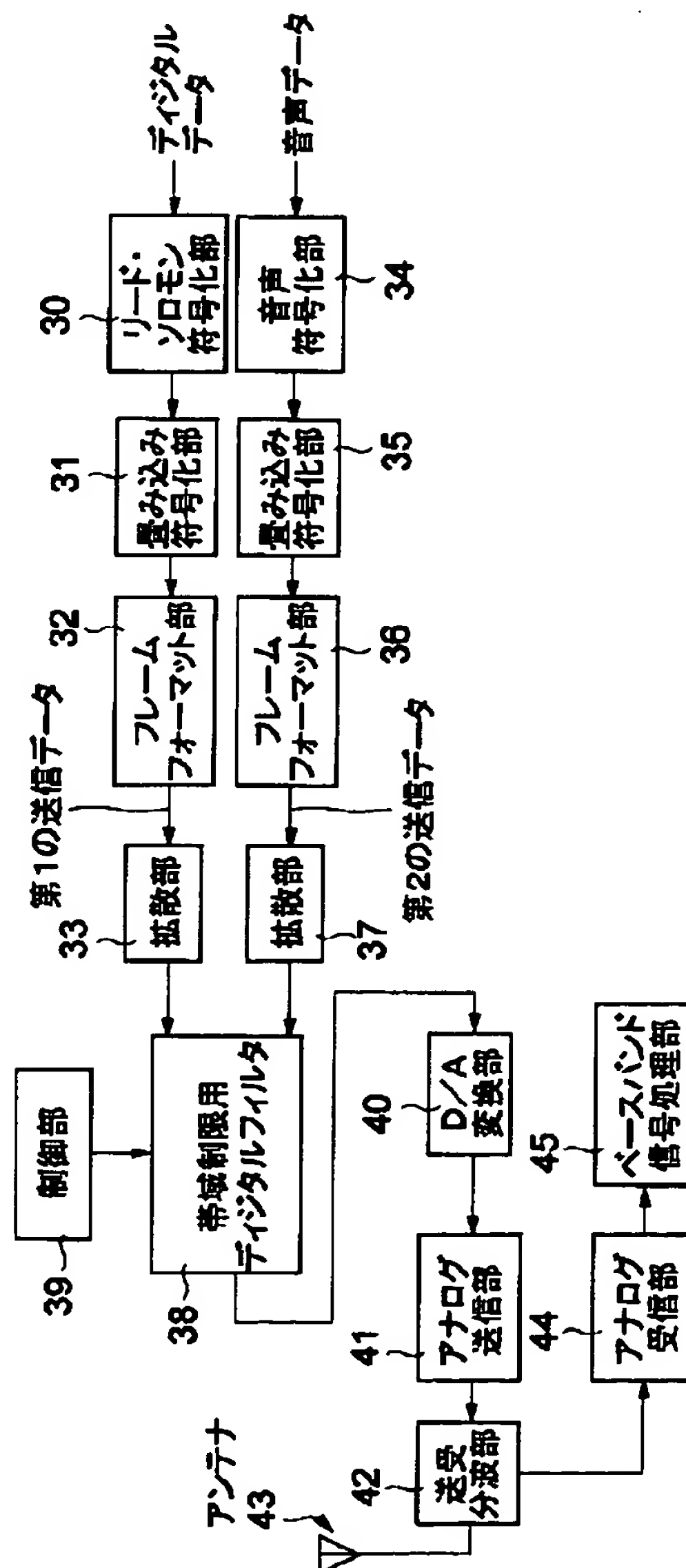
52、55 パイロット信号

53、57 データ信号

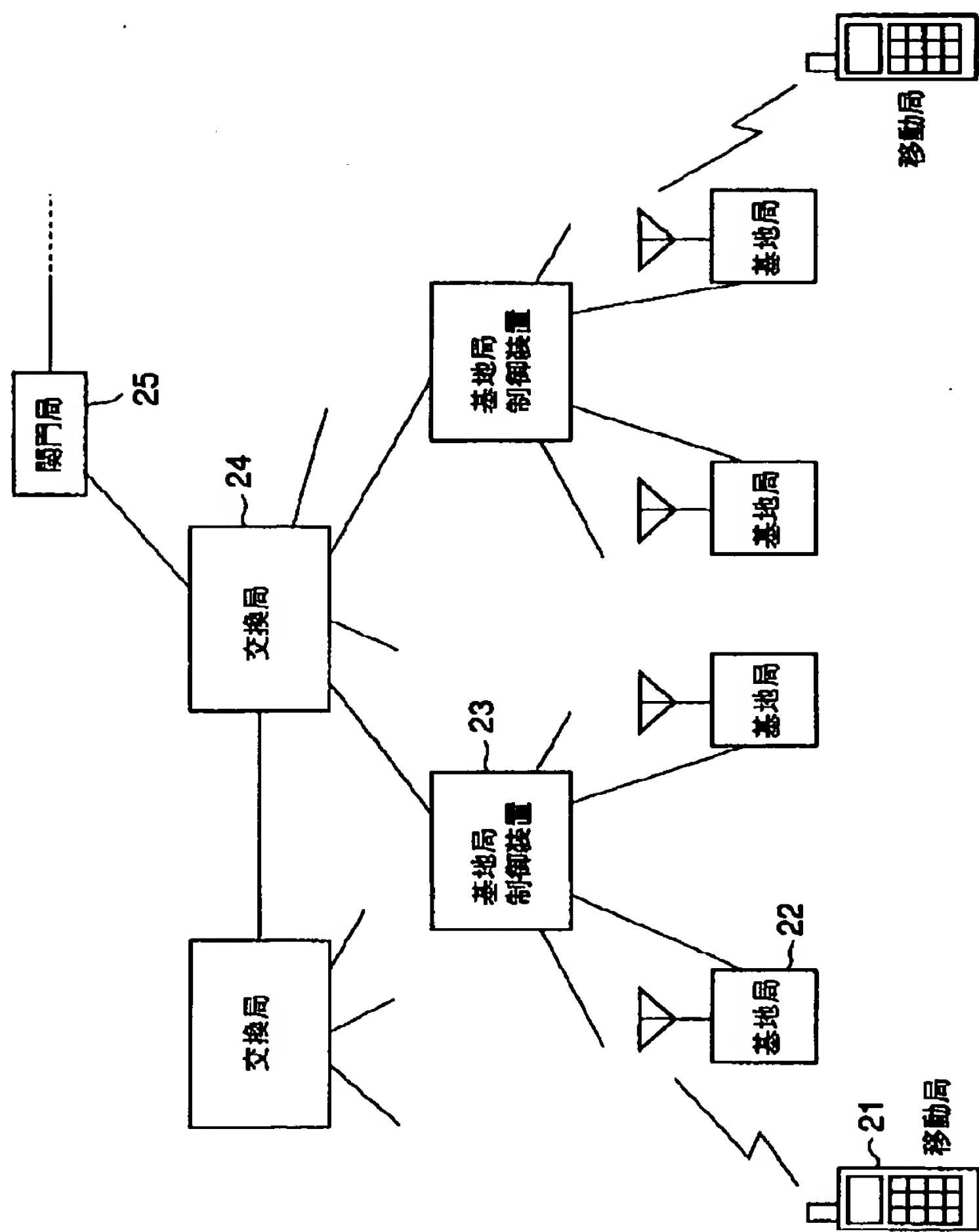
56 送信電力制御信号

*10 58、60、62、64、66 拡散符号発生部

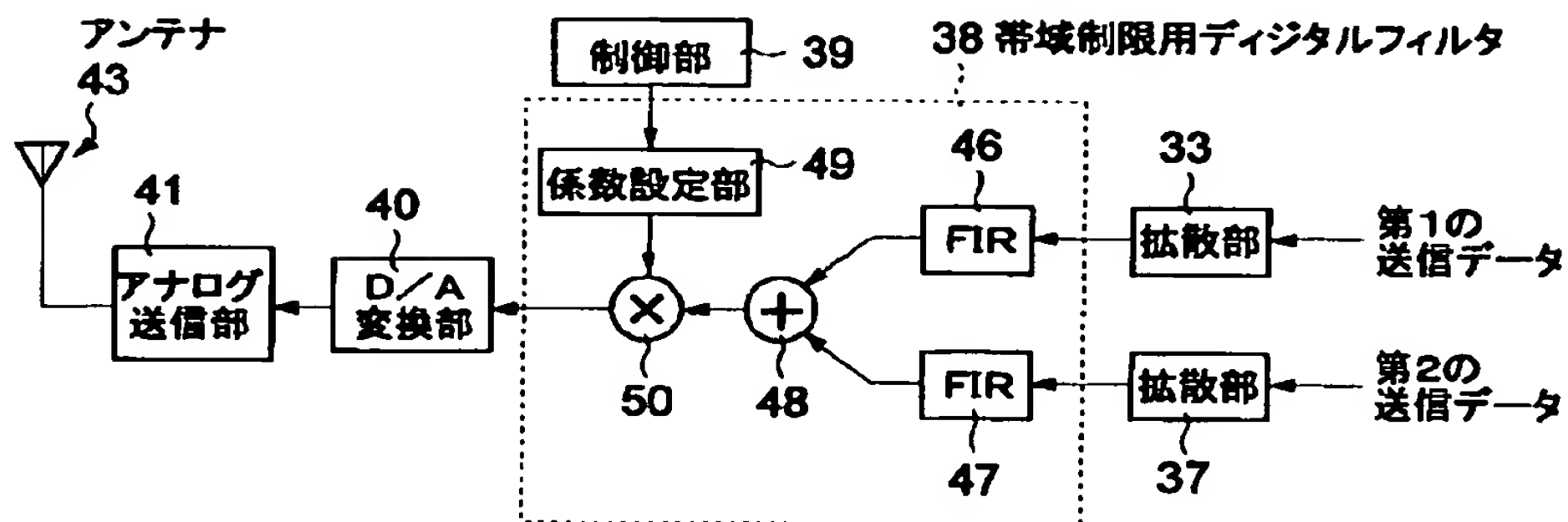
【図2】



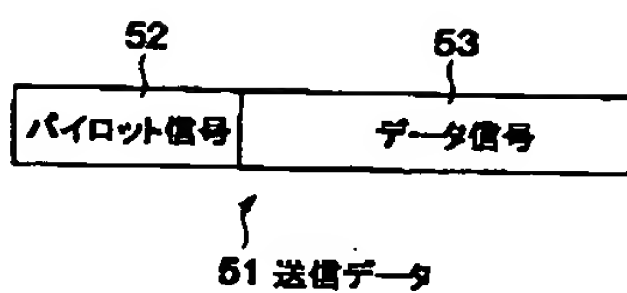
【図1】



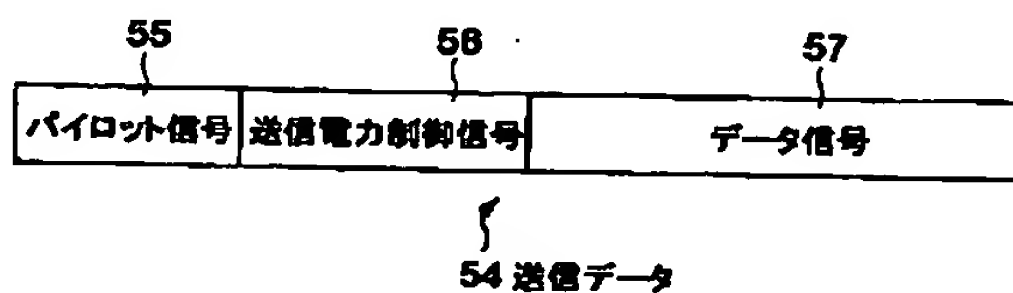
【図3】



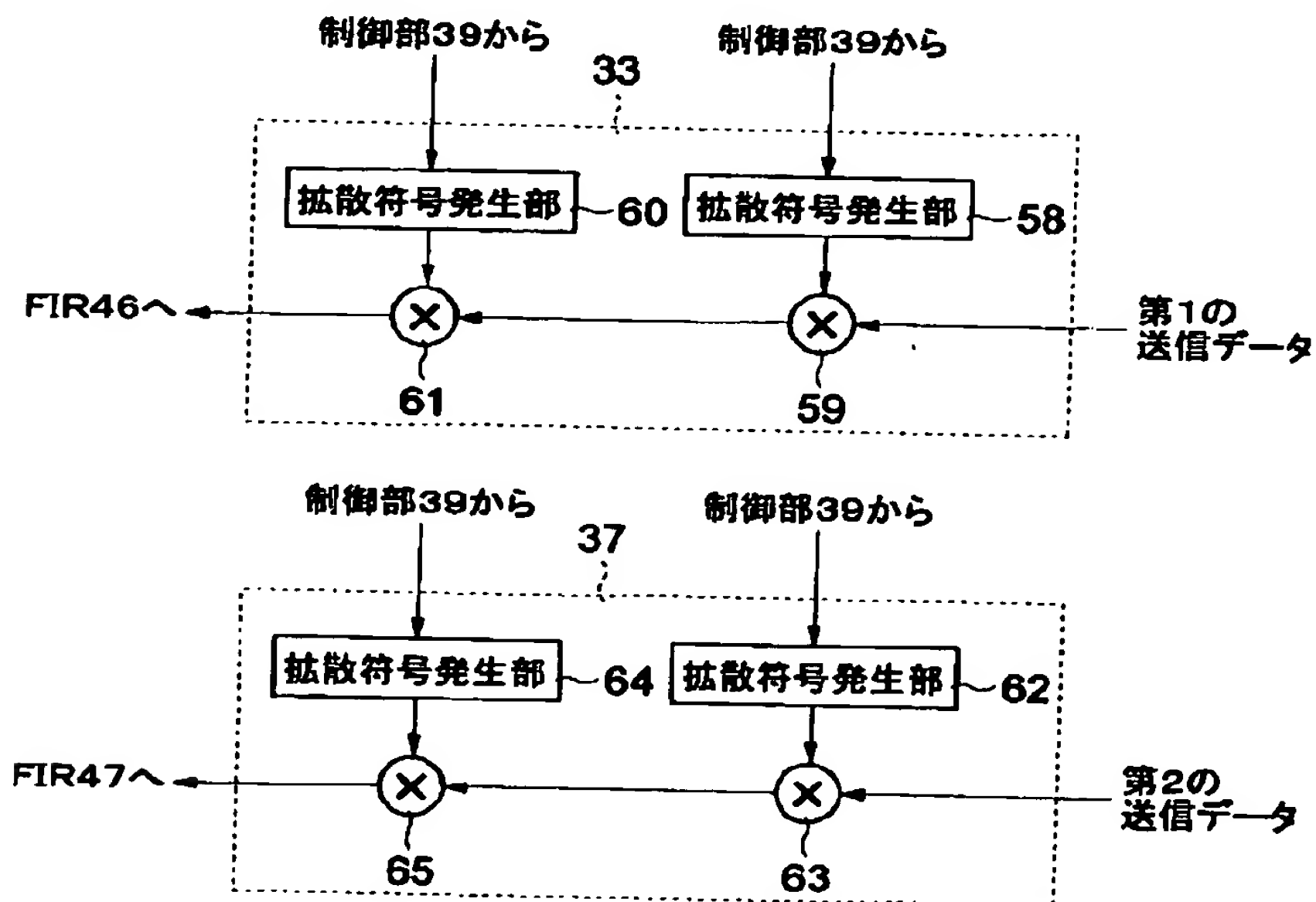
【図4】



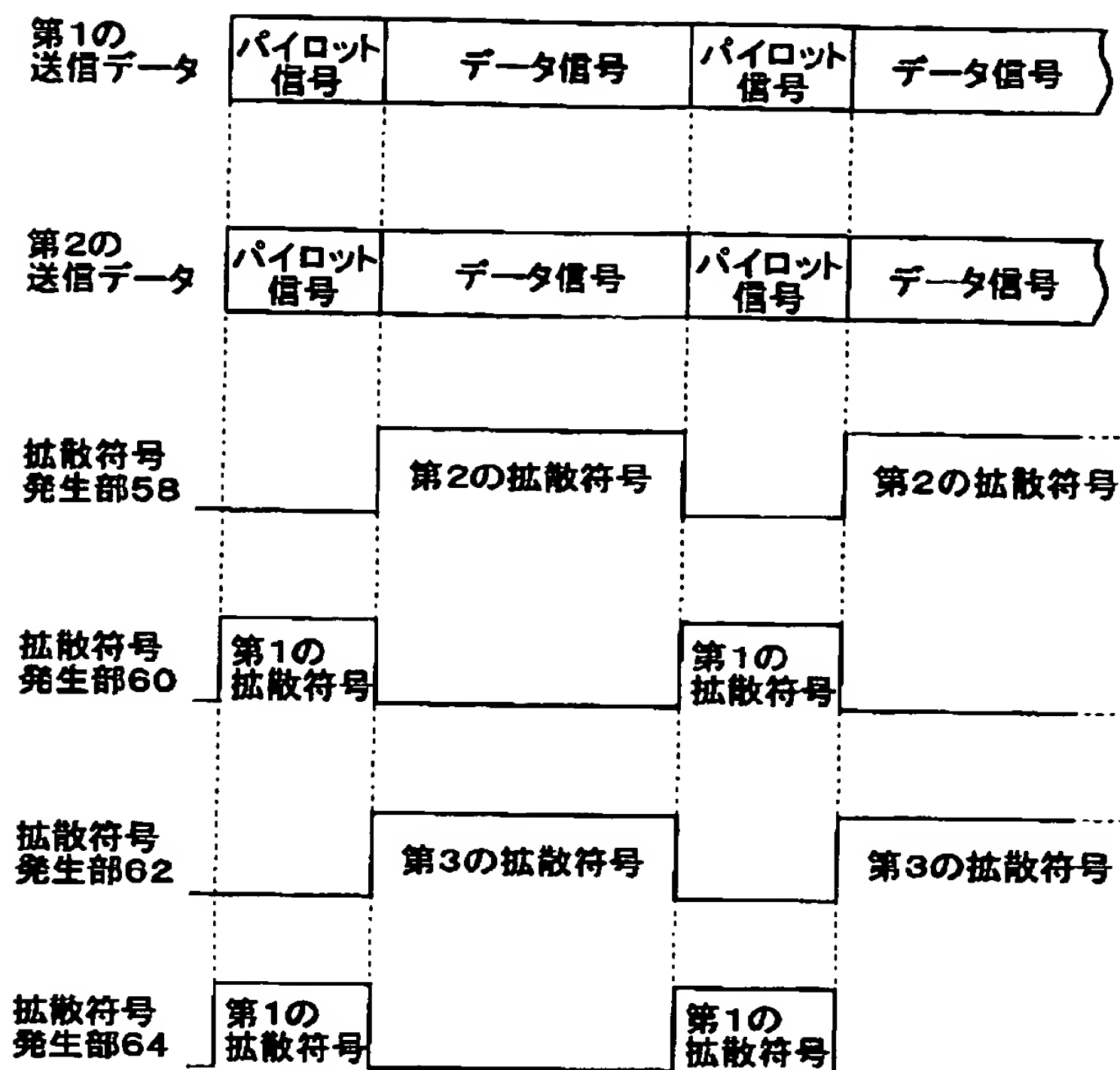
【図5】



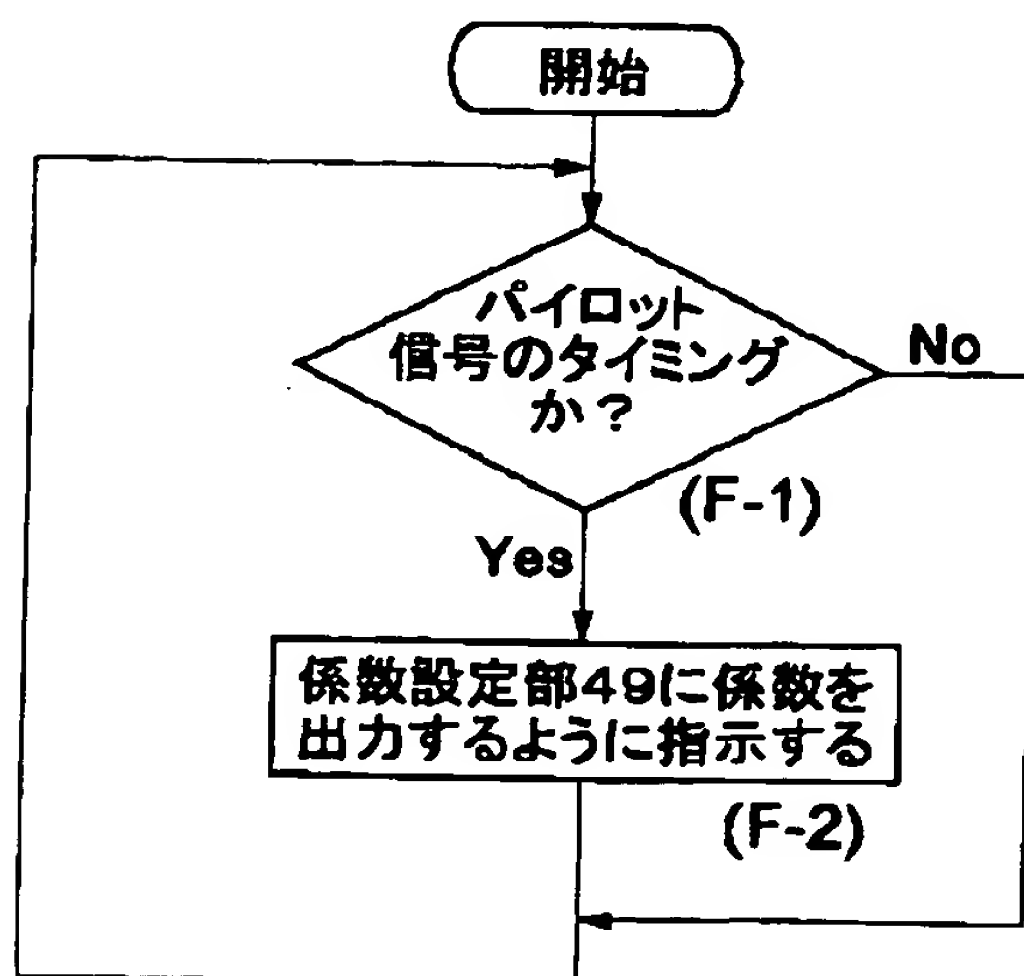
【図6】



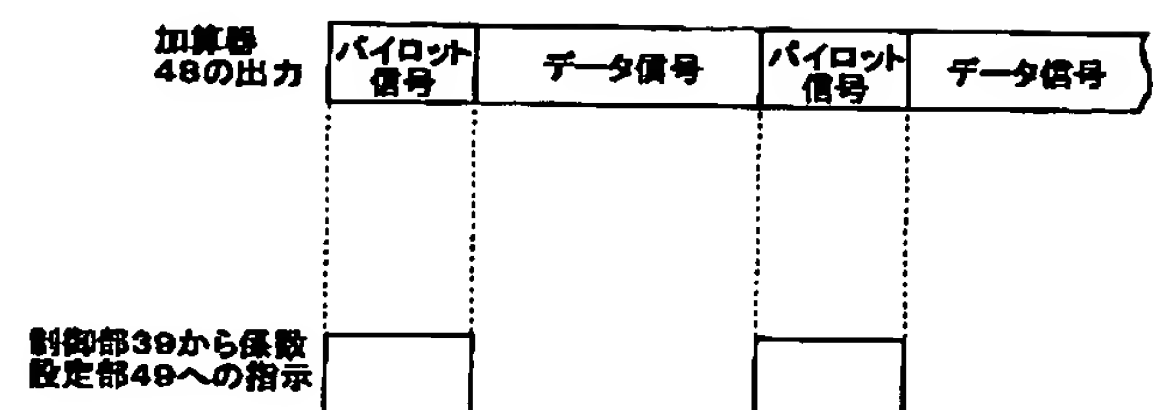
【図7】



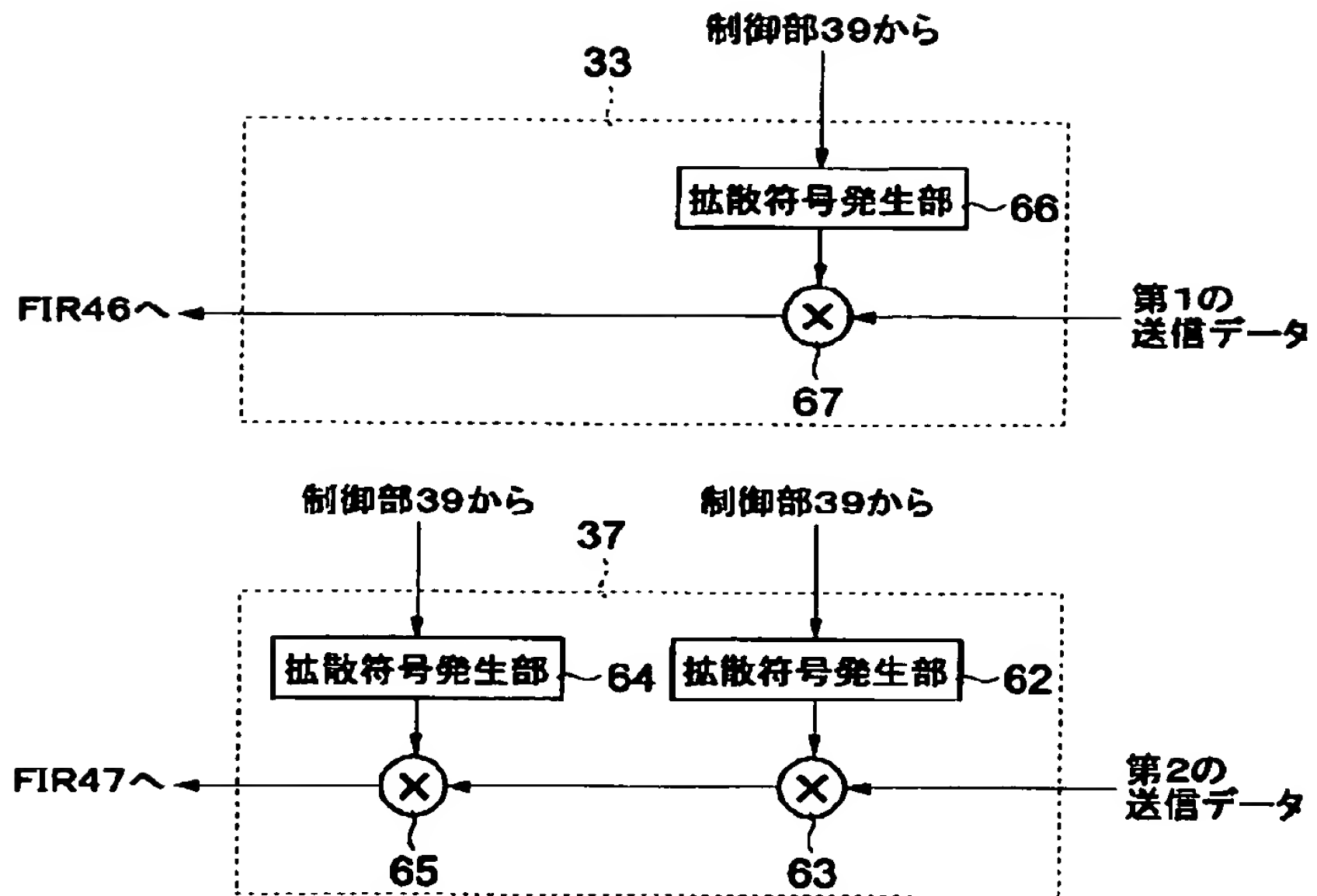
【図8】



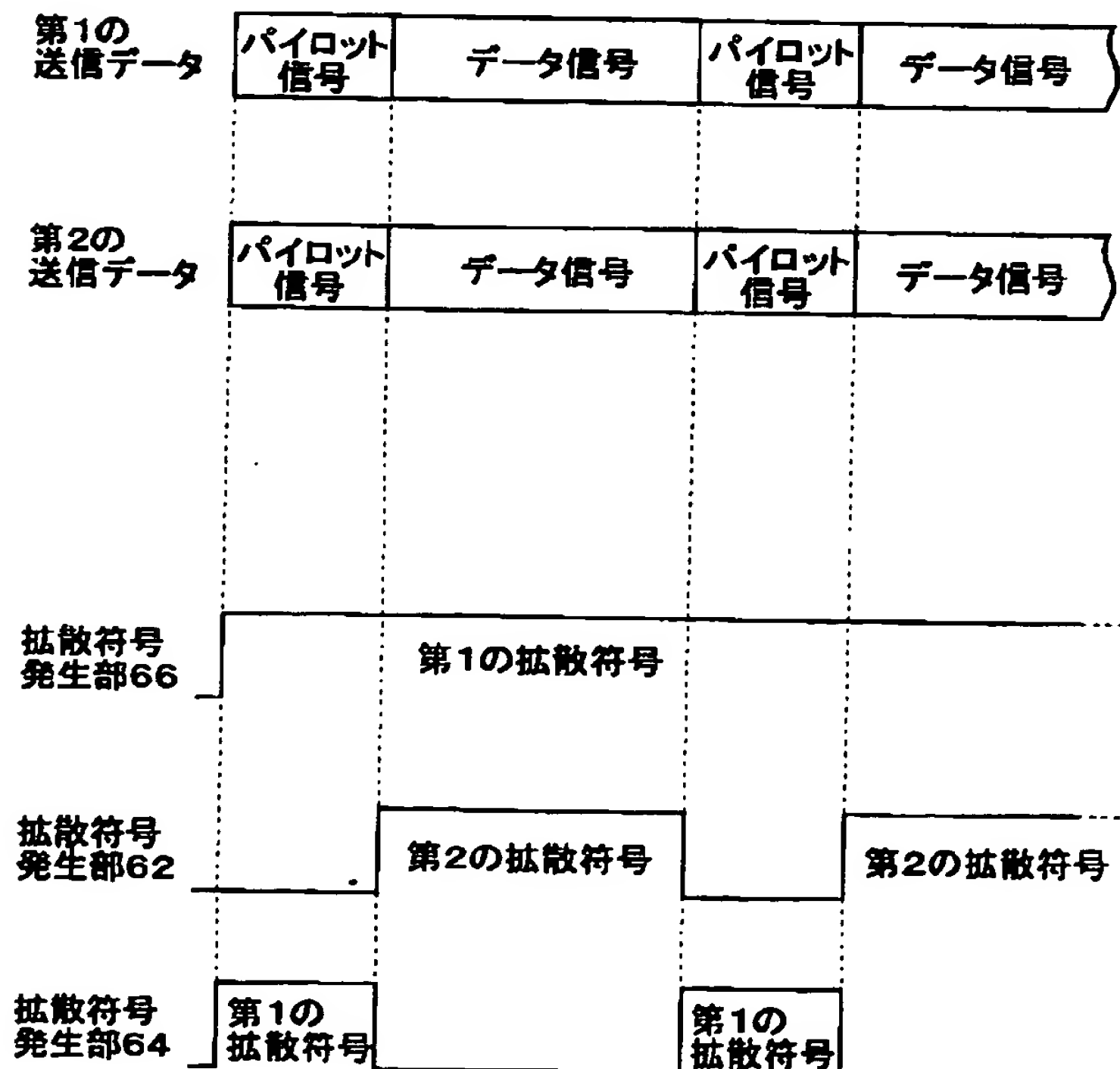
【図9】



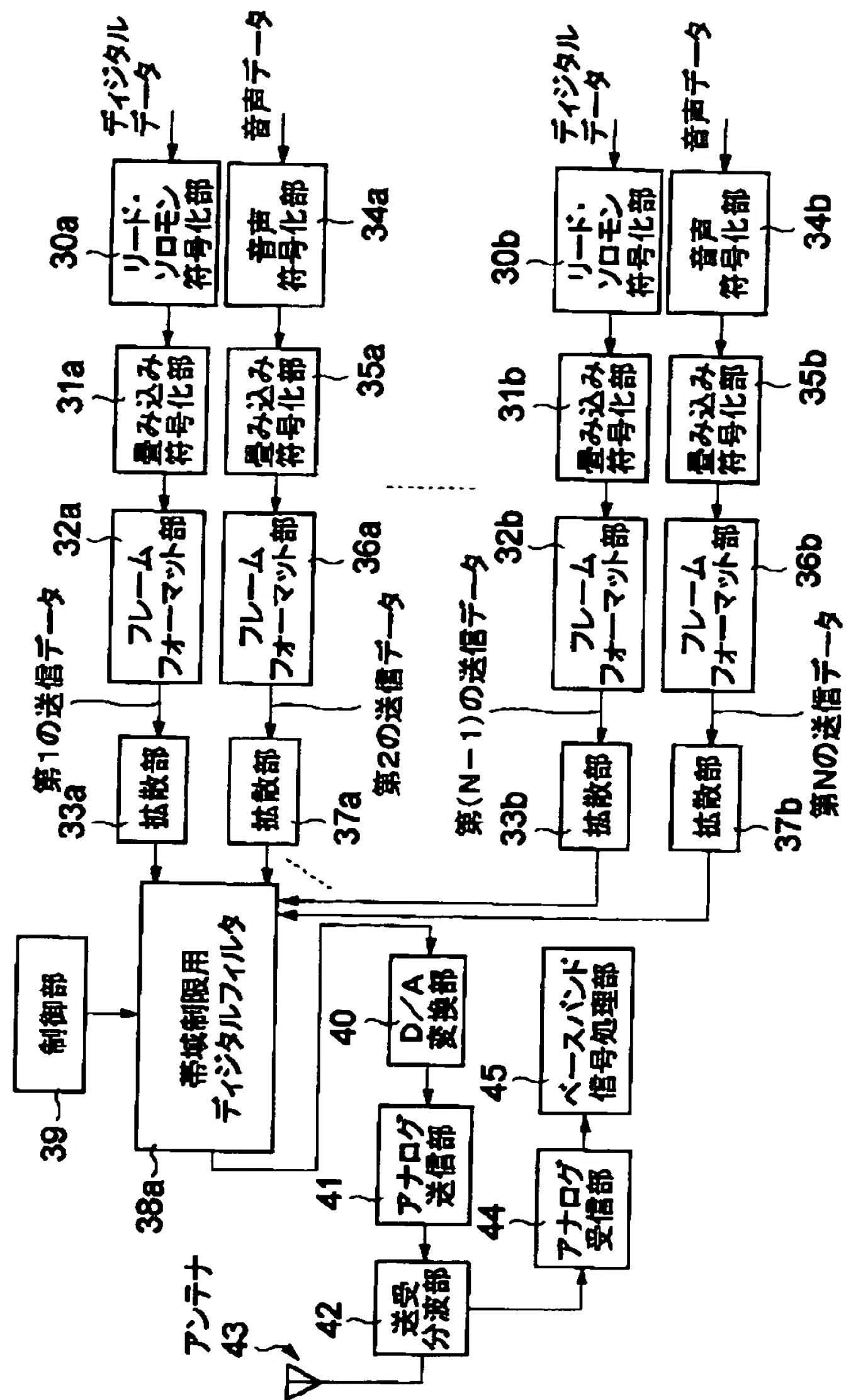
【図10】



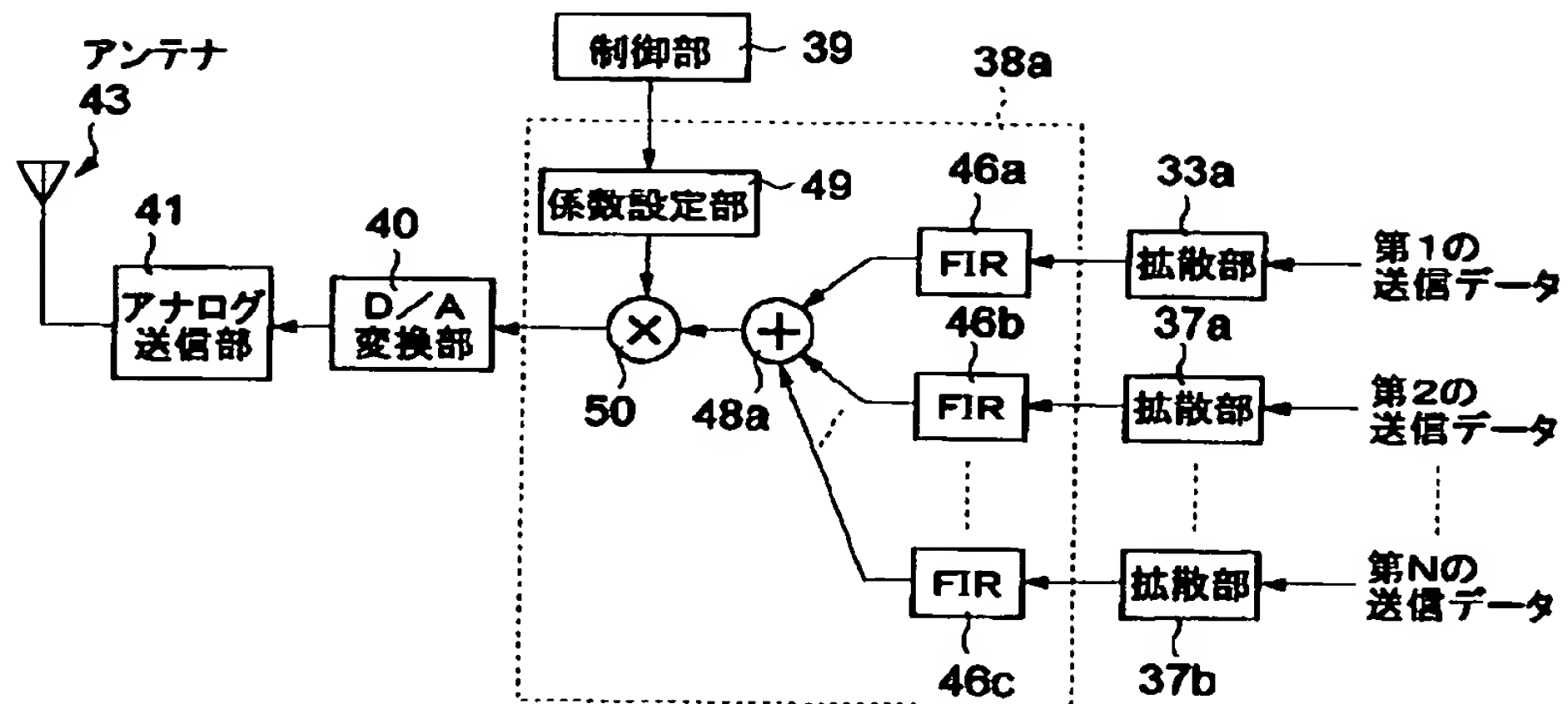
【図11】



【図12】



【図13】



【図14】

